

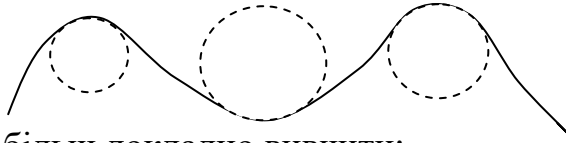
4. Рівномірний криволінійний рух.

Рівномірний рух по колу

Рівномірний криволінійний рух – рух по кривій зі сталою за модулем швидкістю.

$$|\vec{v}| = \text{const}, \text{ але } \vec{a} \neq 0$$

Будь-яка крива складається з частин (дуг) кіл різного радіуса.



Тому потрібно більш докладно вивчити:

рівномірний рух по колу

Визначимо основні поняття та фізичні величини:

O – центр кола;

R – радіус кола;

$\Delta\varphi$ - кут повороту;

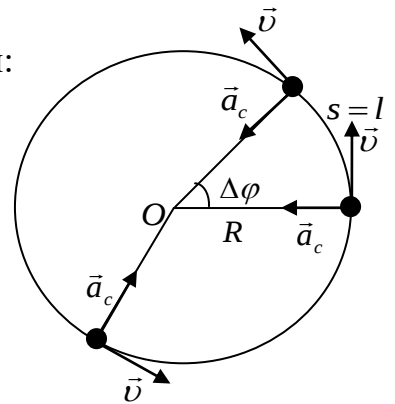
$s = l$ - довжина дуги, або шлях який пройшла точка;

$\Delta\varphi$ можна визначити так:

$$\Delta\varphi = \frac{l}{R} \text{ - величина } \Delta\varphi \text{ у радіанах}$$

$$\omega = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t} \text{ - } \underline{\text{кутова швидкість}} \text{ – швидкість зміни кута повороту}$$

$$v = \frac{l}{\Delta t} = \frac{s}{\Delta t} \text{ - } \underline{\text{лінійна швидкість}} \text{ – швидкість проходження шляху}$$



Одиниці виміру: $[\omega] = \frac{\text{рад}}{\text{с}}; \quad [v] = \frac{\text{м}}{\text{с}}; \quad v = |\vec{v}|$

Зв'язок між v та ω :

$$v = \omega R \Rightarrow \omega = \frac{v}{R}$$

При рівномірному русі по колу маємо:

$$|\vec{v}| = \text{const} \Rightarrow v = \text{const} \Rightarrow \omega = \text{const}$$

Визначимо ще дві нові фізичні величини:

T – період обертання – час одного повного оберту;

ν (або n) - частота обертання – кількість обертів за 1 секунду

Зв'язок між T та ν :

$$T = \frac{1}{\nu} \Rightarrow \nu = \frac{1}{T} \Rightarrow T \text{ та } \nu \text{ обернено пропорційні величини}$$

Одиниці виміру: $[T] = \text{с}; \quad [\nu] = \frac{1}{\text{с}} = \text{с}^{-1}$

Зв'язок між T та ν , та ω і ν :

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow \omega = 2\pi\nu$$

$$\Downarrow \qquad \qquad \Downarrow$$

$$\nu = \frac{2\pi R}{T} \qquad \nu = 2\pi\nu R$$

Прискорення при рівномірному русі по колу

При рівномірному русі по колу $|\vec{v}| = \text{const}$, але напрямок швидкості постійно змінюється, тому $\Delta \vec{v} \neq 0 \Rightarrow \vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} \neq 0$

Прискорення, яке має при цьому тіло, має назву:

a_c - доцентрове прискорення (індекс «с» від англійського centre), або

a_n - нормальне прискорення

Ми будемо використовувати першу назву.

Вектор $\vec{a}_c$ напрямлений по радіусу до центра кола в кожній точці, як показано на малюнку, тому $\vec{a}_c \perp \vec{v}$.

Для $\vec{a}_c$ можна одержати наступні вирази:

$$a_c = \frac{v^2}{R} \Rightarrow a_c = \omega^2 R \Rightarrow a_c = \omega v$$

Контрольні питання

1. Що таке рівномірний криволінійний рух?
2. З чого складається будь-яка крива?
3. Що таке R ?
4. Що таке $\Delta\varphi$?
5. Що таке ω ? Яка формула та одиниці виміру цієї величини?
6. Що таке ν ? Яка формула та одиниці виміру цієї величини?
7. Який зв'язок між ν та ω ?
8. Що таке T ?
9. Що таке ν ?
10. Як пов'язані між собою T та ν ?
11. Які одиниці виміру T та ν ?
12. Як пов'язані між собою T та ν , та ω і ν ?
13. Як називається прискорення, яке має тіло при рівномірному русі по колу? Який напрямок має це прискорення?
14. Запишіть формули для доцентрового прискорення.